

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. 6
H01L 23/28
H01L 23/12

(45) 공고일자 2002년05월08일
(11) 등록번호 10-0335675
(24) 등록일자 2002년04월24일

(21) 출원번호 10-1999-0001895
(22) 출원일자 1999년01월22일

(65) 공개번호 특1999-0068067
(43) 공개일자 1999년08월25일

(30) 우선권주장 1998-11382 1998년01월23일 일본(JP)
1998-345318 1998년12월04일 일본(JP)

(73) 특허권자 아피쿠 야마다 가부시키키가이샤
나카자와 모토요시
일본 나가노켄 하니시나군 도구라마찌 오아자 가미토쿠마 90

(72) 발명자 미야가와츄토무
일본나가노켄하니시나군도구라마찌오아자가미토쿠마90아피쿠야마다가부시키키가이샤(내)
아오키쿠니히로
일본나가노켄하니시나군도구라마찌오아자가미토쿠마90아피쿠야마다가부시키키가이샤(내)
코다마마사히로
일본나가노켄하니시나군도구라마찌오아자가미토쿠마90아피쿠야마다가부시키키가이샤(내)
미야지마푸미오
일본나가노켄하니시나군도구라마찌오아자가미토쿠마90아피쿠야마다가부시키키가이샤(내)

(74) 대리인 남상선

심사관 : 김근모

(54) 반도체 장치용 수지 실링 방법 및 장치

요약

피성형품(40)의 언더필 부분을 충전함으로써 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 연결부를 실링하기 위한 수지 실링 방법으로서, 반도체 칩은 기판 상에 장착되어 있으며, 이들 사이에 박혀있는 댄납 범프에 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 실링용 수지(14)가 충전되는 방법은 피성형품(40)이 트랜스퍼 몰드기의 금형으로 체결될 때, 언더필 부분으로 통하는 게이트의 단부를 제외한 언더필 부분의 주변부는 릴리스 필름(20)으로 밀폐되며, 언더필 부분의 주변부가 밀폐된 상태에서, 금형 내에 제공된 포트(42)에 공급된 실링용 수지(14)는 가압하에서 언더필 부분에 공급되며, 이로 인해 언더필 부분이 충전된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 수지 실링 장치의 반도체 몰드 금형을 도시한 단면도.

도 2는 피성형품의 언더필 부분이 실링 수지로 충전된 상태를 도시한 도면.

도 3은 피성형품의 언더필 부분을 릴리스 필름에 둘러싸고 밀폐하기 위한 반도체 몰드 금형 구조를 도시한 도면.

도 4는 피성형품의 언더필 부분을 릴리스 필름에 의해 둘러싸고 밀폐하기 위한 반도체 몰드 금형의 또 다른 구조를 도시한 도면.

도 5는 수지 실링 방법을 제어하기 위한 플런저의 플런저의 이동을 도시한 그래프.

도 6은 측면 실링 부분이 제공하여 반도체 장치를 수지로 실링하는 방법을 도시한 도면.

도 7은 분할면에서 본 측면 블록이 제공된 상형을 도시한 도면.

도 8은 게이트 측면에서 본 금형 내의 측면 블록의 지지 구조를 도시한 단면도.

도 9a및 도 9b는 측면 블록을 이용하여 언더필링하는 방법을 도시한 도면.

도 10은 수지 실링 장치의 또 다른 구성을 도시한 단면도.

도 11은 수지 테이블릿이 컬 인서트 및 센터 블록에 의해 압축되는 상태를 도시한 단면도.

도 12는 수지 실링 장치의 또 다른 구성을 도시한 단면도.

도 13은 측면 블록에 의해 수지 실링을 도시한 단면도.

도 14는 수지 실링 장치를 도시한 단면도.

도 15는 도 14의 수지 실링 장치를 도시한 평면도.

도 16은 언더필링에 의해 실링된 반도체 장치를 도시한 단면도.

도 17은 반도체 칩과 기판 사이의 간극 부분을 수지로 충전하기 위한 종래의 방법을 도시한 도면.

도 18은 언더필링에 의해 실링된 또 다른 반도체 장치를 도시한 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 기판 12 : 반도체 칩

14 : 실링용 수지 16 : 범프

20 : 릴리스 필름 26 : 상형

28 : 하형 40 : 피성형품

42 : 포트 44 : 플런저

50 : 금형 러너 60 : 쉘 인서트

61 : 스프링 62 : 캐비티 인서트

66 : 공기 통로 68 : 초음파 진동기

70 : 게이트 80 : 수지 태블릿

90 : 탄성 부재 110 : 센터 블록

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 장치용 수지 실링(resin sealing) 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 반도체 칩에 연결되는 플립 칩(flip-chip)을 포함한 반도체 장치와 같은 언더필 구조(underfill structure)를 갖는 반도체 장치의 수지 실링에 적합한 수지 실링 방법 및 장치에 관한 것이다.

플립 칩 방법에 의해 장착된 반도체 칩을 갖는 반도체 장치가 도 16에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 반도체 칩(12)은 기판(10) 상에 연결된 플립 칩이며, 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 연결부는 실링용 수지(14)로 채워져 있으며, 이로 인해, 수지에 의해 연결부를 밀봉시킨다. 실링용 수지(14)는 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 연결부를 보호하고, 기판(10)과 반도체 칩(12) 사이의 열 팽창 계수 차에 의해 초래되는 열 응력을 감소시키는 작용을 한다.

이러한 연결부를 수지(14)로 채우는 공지된 방법은 도 17에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 기판(10)은 비스듬하게 지지되어 있으며, 이 상태에서, 기판(10)과 반도체 칩(12) 사이의 연결부 사이로 실링용 수지(14)가 흐르도록 되어 있다. 다수의 뿔뿔 뿔(16)은 기판(10)과 반도체 칩(12) 사이의 연결부 상에 박혀 있다. 실링용 수지(14)는 이러한 뿔뿔(16) 사이의 간극을 통해 흐른다. 실링용 수지의 흐름을 용이하게 하기 위해서는, 기판(10)은 비스듬하게 놓여져 있으며, 비스듬하게 놓여져 있는 기판(10) 상으로 실링용 수지(14)가 흐르는 동시에 연결부로부터 공기가 빠져나간다.

실링용 수지(14)가 뿔뿔 사이의 간극을 채우기 위해서 반도체 칩(12)에 연결된 플립 칩의 연결부 사이로 단순히 흐르도록 할 때, 수지(14)는 반도체 칩(12) 때때로 기판(10) 사이의 연결부를 충분히 채우지 못하며, 때때로 공기 방울이 간극 부분 내에 남아있다. 실질적으로, (반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의) 연결부의 너비는 대략 0.1 mm이며, 최근에는 0.1 mm 에서 0.02 mm 내지 0.03 mm로 축소되었다. 다수의 뿔뿔 뿔(16)이 연결부 내에 박혀져 있으며, 이러한 뿔뿔은 실링 수지(14)의 흐름을 제한한다. 충전재가 함유된 수지가 사용될 때, 수지 흐름은 보다 방해받는다. 따라서, 완전하게 충전되지 않은 언더필 부분(underfill portion) 내부로 실링 수지(14)를 단순히 흐르도록 하는 방법으로는 확실한 실링을 달성할 수 없다. 포팅 공정(potting process)에서 수지 경화 시간은 트랜스퍼 몰드 방법(transfer molding process)보다 더 긴 시간이 요구된다. 따라서, 작동 효율 면에서도, 언더필 부분 내부로 실링 수지(14)를 단순히 흐르도록 하는 방법은 바람직하지 않다.

멤납 범프는 높이가 비소하게 달라지며 반도체 칩 또한 피성형품(molded piece)의 두께가 비소하게 달라진다. 따라서, 수지에 의해 반도체 칩에 연결된 플립 칩을 실링하기 위해 트랜스퍼 몰드 방법이 이용될 때, 하기의 단점이 발생한다.

- 1) 얇은 수지 층이 반도체 칩의 외부면 상에 형성된다.
- 2) 수지는 피성형품을 과다하게 압축하여 피성형품이 파쇄된다.

더욱이, 매우 작은 실리카 수지를 포함하거나 포함하지 않은 수지가 사용되는데, 이는 충전되지 않은 부분의 간극이 매우 좁기 때문이다. 이러한 수지는 간극에 용이하게 유입된다. 따라서, 피성형품의 체결이 적절하게 이루어지지 않으면, 수지는 간극에 유입되어 수지 플래시(resin flash)를 형성할 것이다. 반도체 칩이 기판 상에서 비소하게 위치될 때(평면도로 도시되어 있을 때) 전술한 단점과 동일한 현상이 또한 발생한다. 이러한 이유로, 종래의 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 플립 칩 연결부로부터 발생하는 언더필 부분을 수지 실링하는 것은 거의 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 언더필 구조를 갖는 반도체 장치 예를 들어, 반도체 칩에 연결된 플립 칩을 포함하는 반도체 장치를 제조하는 데 트랜스퍼 몰드 방법이 이용되도록 개선된 반도체 장치를 수지로 실링하기 위한 수지 실링 방법을 제공하는 것이며, 이러한 트랜스퍼 몰드 방법은 기포가 발생하지 않는 확실한 언더필링(underfilling)을 제공하며, 확실한 반도체 장치를 제조하며, 그리고 효과적인 언더필링 방법이 제공된다.

본 발명의 또 다른 목적은 수지 실링 방법에 의해 동일한 개선점을 달성하기 위한 수지 실링 장치를 제공하는 것이다.

전술한 목적을 달성하기 위해서는, 본 발명은 하기의 구성을 갖는다.

발명의 구성 및 작용

피성형품이 금형에 의해 체결된 상태에서 반도체 칩을 포함한 피성형품을 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 수지로 실링하기 위한 반도체 장치용 수지 실링 방법은 피성형품을 체결하고 수지를 릴리스 필름으로 실링하기 위해 금형의 체결면을 피복하는 단계와, 피성형품 및 실링 수지를 그들 사이에 위치된 릴리스 필름으로 체결시키고, 수지를 금형 밀폐 방향으로 가압시키기 위한 가압 수단을 통해 수지를 체결시키는 단계와, 그리고 가압 수단의 가압력에 의해 피성형품에 용융된 수지를 공급하여, 피성형품을 수지로 충전시키는 단계를 포함한다.

수지 실링 방법에서, 수지는 원형의 수지 태블릿 형상을 취하고 있으며, 수지 태블릿은 금형의 체결면 상에 가로 배치되어 수지 충전이 수행된다.

금형의 체결면을 덮고 있는 릴리스 필름을 통해 피성형품 및 실링 수지가 금형에 의해 체결되는 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 반도체 칩을 포함한 피성형품을 수지로 실링하기 위한 반도체 장치용 수지 실링 장치는 수지를 체결하기 위한 금형의 금형부가 금형 개폐 방향으로 이동 가능하게 지지되고, 가압하에서 용융된 수지를 공급할 수 있도록 가압 수단에 의해 금형 개폐방향으로 가압되는 것을 특징으로 한다.

수지 실링 장치에 있어서, 수지를 압축하기 위한 금형부의 표면은 횡단면이 아치형상으로 내부로 굽어져 있으며, 수지는 금형부의 표면 상에 가로 배치되어 있다.

또한, 금형부는 가압 수단으로서 스프링을 갖춘 컬 인서트이며, 센터 블록은 컬 인서트의 대향 위치에 고정되어 있다.

반도체 칩이 기판 상에 장착된 피성형품의 언더필 부분에 압축된 실링 수지를 공급함으로써 반도체 칩과 기판 사이의 연결부를 실링하기 위한 수지 실링 방법은 피성형품이 금형으로 체결될 때, 언더필 부분으로 통하는 게이트가 연결되고 밀폐되는 부분을 제외한 언더필 부분의 주변부를 릴리스 필름으로 밀폐하는 단계와, 언더필 부분의 주변부가 밀폐된 상태에서, 언더필 부분을 충전하기 위해 압력하에서 실링용 수지를 공급하는 단계를 포함한다.

수지 실링 방법에서, 언더필 부분이 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 필름은 반도체 칩의 측면에 대해 압축되어, 언더필 부분의 내부만이 실링용 수지로 충전된다.

또한, 언더필 부분이 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 필름이 피성형품을 체결하기 위한 체결력을 수용할 때 탄성 변형 가능한 탄성 부재를 통해 반도체 칩의 측면에 대해 압축된다.

언더필 부분이 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 실링 수지는 반도체 칩의 측면과 릴리스 필름 사이에 제공된 측면 실링 부분, 및 언더필 부분을 충전한다.

언더필 부분이 실링 수지로 충전될 때, 게이트에 연결되는 반도체 칩의 측면과, 게이트 연결 측면과 평행한 다른 쪽 측면을 릴리스 필름에 의해 모두 밀폐된다.

언더필 부분이 실링용 수지로 충전될 때, 실링용 수지에 맥동식 운동이 인가된다.

반도체 장치용 수지 실링 장치에서 기판 상에 탑재한 반도체 칩을 갖는 피성형품은 금형의 상형 및 하형으로 체결되며, 압축된 실링 수지는 피성형품의 언더필 부분에 공급되어, 언더필 부분이 충전되는 이러한 장치는 상형 및 하형 상에 위치된 반도체 칩과, 언더필 부분으로 통하는 게이트 단부를 포함하는 측면을 제외한 피성형품의 측면을 밀폐하고, 릴리스 필름을 이용하여 피성형품의 측면을 밀폐하기 위한 캐비티 리세스를 특징으로 한다.

수지 실링 장치에 있어서, 캐비티 리세스의 측면 상에 탄성 부재가 제공되며, 피성형품이 체결될 때, 탄성 부재는 반도체 칩의 측면에 대해 릴리스 필름을 압축하기 위해 발생된 체결력에 의해 탄성 변형된다.

더욱이, 수지 실링 장치는 압축된 실링 수지가 언더필 부분에 공급될 때 실링 수지를 맥동시키기 위한 맥동 수단을 더 포함한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예인 수지 실링 장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다. 본 실시예의 수지 실링 장치는 플립 칩 접속에 의해 반도체 칩(12)을 기판(10) 상에 탑재한 피성형품(40)을 릴리스 필름을 이용하여 트랜스 몰드 방법에 의해 기판(10)과 반도체 칩(12) 사이의 접합부 간극(언더필 부분)을 실링용 수지로 충전시킨다(도 1 참조).

'릴리스 필름(release film)'은 반도체 몰드 금형의 가열 온도를 견디기에 충분히 높은 열 저항을 가지며, 수지가 금형으로부터 해제될 수 있는 방출력(releasability) 및 캐비티 및 인상(impression)을 갖는 금형면의 배치를 따르는 팽창성 및 변형성을 갖도록 가요성을 갖는 필름을 의미한다. 수지 실링시에, 금형면은 '릴리스 필름을 이용한 수지 실링 방법'으로 불리는 릴리스 필름으로 덮여있다. 릴리스 필름의 예는 ETFE, PTFE, PET, FET, 폴리염화비닐 리텐계, 및 플루오르 함유 유리 섬유 등이며, 릴리스 필름의 두께는 25 μm 이하이다.

릴리스 필름을 이용한 트랜스퍼 몰드 방법에서, 금형면은 릴리스 필름으로 덮여있다. 이로 인해, 수지 실링시 수지는 금형면과 직접 접하지 않는다. 따라서, 성형품은 금형으로부터 용이하게 해제되며, 금형의 구성은 간소화되며, 성형품의 이형을 고려함 없이 성형품에 가장 적합한 수지가 선택된다.

도 1은 수지에 의해 피성형품(40)을 실링하기 위한 수지 실링 장치내의 반도체 몰드 금형을 도시한 단면도이다.

도면에서, 중심 라인(CL)에 대해 왼쪽 반분은 피성형품(40)이 금형의 상형(26) 및 하형(28)으로 체결된 상태를 도시하고 있다. 중심 라인(CL)에 대해 오른쪽 반분은 반도체 칩(12)과 캐리어 기관(10)의 연결부의 간극 부분(언더필 부분)이 실링용 수지로 채워지는 상태를 도시하고 있다.

피성형품(40)은 도시된 금형의 포트(42)의 양 측면 상에 각각 위치되어 있다. 포트(42)내에서 용융된 실링용 수지는 가압하에서 플런저(44)에 의해 각각의 피성형품(40)의 언더필 부분에 전달된다. 참조부호 '46'은 금형의 하형(28)의 소정의 위치에 피성형품(40)을 설정하기 위해 사용되는 세트 리세스(46)를, '48'은 금형 컬(molding cull)을, '50'은 포트(42)와 연통하는 금형 러너(50)를 도시하고 있다. 하형(28)을 가열하기 위한 가열기(52)와, 하형(28) 위에 놓여져 있는 릴리스 필름(20)을 유인하기 위한 공기 흡수 구멍(54)이 또한 도시되어 있다.

금형의 상형(26)은 포트(42)에 접해 위치된 컬 인서트(cull insert)(60), 및 피성형품(40)을 고정할 수 있도록 위치된 캐비티 인서트(62)를 포함한다. 기관(10) 상에 운반된 반도체 칩(12)을 수용하기 위한 캐비티 리세스(62a)는 캐비티 인서트(62)의 분할면 내에 형성된다. 피성형품(40)이 체결될 때, 캐비티 리세스(62a)는 반도체 칩(12)의 측면을 압축하여, 릴리스 필름(20)이 캐비티 리세스(62a)와 칩(12)의 측면 사이에 위치되도록 한다.

금형의 상형(26)에 캐비티 인서트(62)를 배치하기 위해서는, 인서트를 상형(26)의 후면으로부터 상형 내에 형성된 지정된 구멍을 통해 삽입된다. 공기 통로(64)로 제공되어질 간극은 상형(26)의 지정된 구멍의 내부 벽으로부터 캐비티 인서트(62)의 측면까지 연결되어 형성된다. 공기 통로(64)는 상형(26)의 분할면 상에 놓여진 릴리스 필름(20)을 공기 흡인에 의해 전술한 분할면 상으로 흡착한다. 참조 부호 '66'은 릴리스 필름(20)을 공기 흡인에 의해 컬 부분에 릴리스 필름(20)을 흡착하기 위해 컬 인서트(60)의 측면 내에 제공되는 공기 통로를, '62b'는 릴리스 필름(20)을 캐비티 리세스(62a)의 내부면 상으로 흡착하기 위한 흡인 구멍을 나타낸다.

상형(26)의 분할면은 릴리스 필름(20)으로 완전히 덮여져 있으며, 캐비티 인서트(62)의 캐비티 리세스(62a)의 내부면 또한 릴리스 필름(20)으로 또한 덮여져 있다. 따라서, 캐비티 인서트(62)의 캐비티 리세스(62a)의 치수는 캐비티 리세스(62a)가 릴리스 필름(20)으로 덮혀있는 상태에서 반도체 칩(12)을 수용할 수 있는 크기로 설정된다.

참조부호 '68'은 금형의 상형(26) 내에 설치된 초음파 진동기를 나타내고 있다. 각각의 초음파 진동기(68)는 언더필 부분을 수지로 확실하게 충전하기 위해 게이트를 통과하는 수지를 진동시킨다. 실링용 수지가 충전재를 포함하고 있는 경우에는, 초음파 진동기(68)의 작동은 언더필 부분을 수지로 충전시키는데 보다 효과적이다. 릴리스 필름(20)의 존재로 인해 수지가 초음파 진동기(68)로 유입되지 못하며, 따라서 작동이 안정적이다.

게이트(70) 등의 통로를 흐르는 수지의 내부면은 릴리스 필름(20)으로 덮여져 있으며, 언더필 부분을 수지로 충전시에 수지 통로 내의 수지의 원활한 흐름을 제공하며, 수지에 의해 언더필 부분의 충진이 강화된다. 참조부호 '74'는 상형(26)의 기저부(72) 내에 제공된 가열기를 도시하고 있다.

조성된 금형을 갖는 수지 실링 장치의 수지 실링 작업이 기술되어질 것이다.

금형 개방 상태에서 작동하기 위해, 피성형품(40)은 하형(28)의 세트 리세스(46) 내에 놓여진다.

이때, 릴리스 필름(20)은 필름 공급 기구의 사용에 의해 상형(26)과 하형(28)사이의 분할면에 제공된다. 금형에 릴리스 필름(20)을 공급하는 중에, 필름은 금형의 분할면 위로 다소 상승되며, 금형 내의 소정의 위치로 이동된다. 공기는 필름 공급 기구에 연결된 공기 흡착 구멍(54) 및 공기 통로(64,66)를 통해 흡수되어, 릴리스 필름(20)이 분할면 상에 지지된다.

실시예에서, 하형(28)에 공급되어질 릴리스 필름(20)은 포트(42)로부터 포트의 양 측면에 놓여진 피성형품(40)의 게이트 측면 단부까지 변동하도록 충분한 너비를 갖는다. 피성형품(40)은 금형의 하형(28)에 설정되며, 릴리스 필름(20) 또한 동일 위치에 설정된다. 그 결과, 포트(42)의 개구부는 릴리스 필름(20)에 의해 밀폐되며, 또한 피성형품(40) 중의 기관(10)의 게이트 측면 단부에 이르는 영역이 릴리스 필름(20)으로 덮여있다.

기관상의 게이트(70)가 통과하는 부분이 릴리스 필름(20)으로 덮여있을때, 게이트(70)를 통과하는 수지는 기관(10)의 표면과 접하지 않는다. 수지에 의한 충전이 완료되고 경화되며, 이 후 경화된 수지를 제거할 때, 기관(10) 표면의 손상은 발생하지 않는다.

기관(10) 표면에 언더필링용 수지의 부착이 허용되는 경우에는, 물론 전술한 부분을 덮기 위한 릴리스 필름(20)이 기관(10)에 이르기까지 연장될 필요는 없다. 기관(10)의 표면에 실링용 수지를 부착시켜 언더필링하는 경우, 기관(10)상의 게이트(70)가 통과되는 부분 내에 실링용 수지와 박리성이 좋은 예를 들어, 금 도금부를 설치하는 것이 좋다.

릴리스 필름(20)이 상형(28) 및 하형(26) 사이의 분할면에 설정된 이후에, 하형(28)의 포트(42)에 언더필링용 수지 태블릿(resin tablet:80)이 공급되며, 피성형품(40)은 상형(26) 및 하형(28)으로 체결된다. 수지 태블릿(80)이 포트(42)에 공급될 때, 포트(42)의 개구부는 릴리스 필름(20)으로 밀폐되어 있다. 그러나, 피성형품(40)이 체결될 때, 수지 태블릿(80)은 포트(42) 내부로 삽입된다. 릴리스 필름(20)은 포트(42) 내부로 쉽게 유입되는데, 이는 릴리스 필름(20)은 신축성 및 가요성이 있기 때문이다. 릴리스 필름(20)의 팽창이 용이하게 이루어지기 때문에 수지 태블릿(80)이 수평으로 위치되는 것이 바람직하다.

수지 태블릿(80)이 포트(42) 내에서 용융된 이후에, 플런저(44)는 용융된 수지를 밀어 올리기 위해 구동된다. 용융된 수지는 금형 러너(50) 및 게이트(70)를 유동하며 언더필 부분을 충전시킨다.

전술한 실시예에서, 포트(42)에 공급되어질 실링 수지는 태블릿 형태를 취한다. 필요하다면, 입상, 분말, 또는 액상 수지, 또는 래핑 수지의 형태를 취한다.

입상, 분말, 또는 액상 수지가 사용되는 경우에는, 포트(42)의 개방면은 릴리스 필름(20)으로 덮여있는 상태에서 포트(42)로부터 공기가 흡입되어, 릴리스 필름(20)은 실링용 수지에 대한 리세스를 형성하기 위해 포트(42)가 내부면과 플런저(44)의 상부면을 따라 부착된다. 액상 수지가 사용되는 경우에는, 수지는 플런저(44)와 포트(42)의 내부면 사이의 간극으로 용이하게 유입된다. 이러한 관점에서, 릴리스 필름(20)이 사용은 매우 유용하다.

래핑 필름으로 형성되고 포트(42)에 의해 수용될 수 있는 형상을 취하고, 용기의 양면으로부터 연장된 부분이 연장된 래핑 수지(lapping resin)는 소정의 수지 양을 함유한 용기로 구성된다. 두개의 시트의 래핑 필름은 연장된 부분을 밀봉 형성하기 위해 적층된다. 수지 압력이 연장된 부분에 인가될 때, 적층된 부분은 서로 분리되며, 수지는 분리된 래핑 필름 사이의 공간을 통해 외부로 흐른다.

래핑 수지가 포트(42)에 배치되어 래핑 수지의 연장된 부분의 단부가 피성형품(40)의 게이트 단부 위치에서 위치되는 경우에는, 릴리스 필름(20)이 하형(28)에 설정되지 않고서도 단지 래핑 수지를 사용함으로써도 전술한 실시예와 동일한 언더필링을 수행할 수 있다. 액상 수지는 래핑 수지의 용기 내에 포함될 수지로 사용된다.

도 2는 피성형품(40)의 언더필 부분이 실링용 수지로 채워진 상태를 도시한 하고 있다. 금형 러너(50) 및 게이트(70)를 포함한 영역에서, 포트(42)로부터 가압 상태에서 전달된 실링용 수지(14)에 의한 압력은 금형의 내부 벽에 대해 릴리스 필름(20)을 압축시킨다. 따라서, 언더필 부분을 실링용 수지(14)로 충전하는 중에, 실링용 수지(14)는 금형의 내부 벽과 접하지 않는다. 게이트(70)의 단부는 반도체 칩(12)과 기관(10) 사이의 간극의 개구 단부에 연결된다. 이러한 접속부에서, 실링 수지(14)는 게이트(70)로부터 언더필 부분에 공급된다.

반도체 칩(12)의 상부면과 측면을 둘러싼 공간, 및 게이트(70)와 연속하는 부분을 제외한 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 연결부(언더필 부분)는 릴리스 필름(20)에 의해 밀폐된다. 이러한 구조로 인해, 전술한 부분을 충전하기 위해 실링용 수지(14)는 게이트(70)를 통해 언더필 부분 내부로 분사된다.

따라서, 이러한 실시예의 수지 실링 방법은 금형에 의해 피성형품(40)을 체결하며, 플런저(44)에 의해 실링용 수지를 압축함으로써 언더필링 부분 내부로 실링 수지를 분사시키며, 이에 따라 실링용 수지에 의해 언더필 부분의 충전이 수행된다. 수지 실링 방법은 언더필 부분을 실링 수지가 언더필 부분 내부로 단순하게 흐르는 종래의 수지 실링 방법보다 더 확실하게 밀봉할 수 있다.

실링용 수지가 플런저(44)에 의해 압축되는 이러한 방법에서, 언더필 부분은 압축된 수지로 충전되며, 언더필 부분에 수지 압력이 인가되기 때문에 언더필 부분으로부터 공기가 용이하게 방출될 수 있으며, 압축 수지가 잔류 공기를 저하시키도록 작동한다. 그 결과, 공극이 없는 확실한 수지 실링이 가능하다.

반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 간극이 더욱 좁아지는 경우에도, 언더필 부분의 충전을 위해 압축된 수지를 이용한 수지 실링 방법은 확실한 수지 실링을 수행할 수 있다.

릴리스 필름(20)의 사용으로 언더필링이 수행되는 방법에서, 릴리스 필름(20)이 피성형품(40)과 금형의 분할면 사이에 놓여있는 상태에서 피성형품(40)이 체결된다. 따라서, 릴리스 필름(20)은 반도체 칩(12)의 외부면을 보호하며, 반도체 칩(12)을 파손시키는 체결력은 발생하지 않는다. 피성형품과 금형 사이에 릴리스 필름(20)을 삽입하여 피성형품을 체결하는 것은 실링 성능을 강화시키고, 반도체 칩(12)의 외부면 상에 언더필 재료의 플래시의 형성을 제거시킨다. 릴리스 필름 삽입으로 피성형품의 체결은 언더필 부분의 실링을 강화시킨다. 그 결과, 반도체 칩(12)을 운반하는 기판(10) 상에 언더필 재료의 플래시는 형성되지 않는다.

게이트(70)는 1) 게이트가 연결되어질 게이트(70)의 측면 상의 적절한 위치에 게이트를 연결하거나, 또는 2) 게이트가 연결되어질 게이트(70)의 전체 측면(게이트 단부)에 게이트를 연결함으로써 언더필 부분이 연결된다.

실링용 수지에 의해 언더필 부분의 충전이 완료되고 실링용 수지가 경화된 이후에, 금형은 개방되고, 수지로 실링된 피성형품은 금형 외부로 취해진다. 릴리스 필름(20)이 삽입된 상태에서 수행되는 언더필 방법은 피성형품이 용이하게 이형되도록 한다. 따라서, 피성형품으로부터 릴리스 필름(20)을 해제시킴으로써 피성형품만이 취해진다.

차후의 언더필 방법에서, 금형은 개방되고, 피성형품(40)은 금형의 하형(28) 상에 놓여지며, 새로운 릴리스 필름(20)은 상형(26) 및 하형(28) 사이의 분할면 상에 놓여진다. 이러한 방식으로, 피성형품은 릴리스 필름을 이용한 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 수지로 연속 실링된다.

전술한 수지 실링 장치는 피성형품(40)의 언더필링된 부분을 수지로 채우는 동시에 수지 압력을 인가시킨다. 따라서, 금형의 상형(26)의 캐비티 인서트(62)의 분할면 내에 캐비티 리세스(62a)가 형성되어 있으며, 언더필 부분은 릴리스 필름(20)에 의해 언더필 부분을 둘러싸므로서 밀폐된다.

도 3은 릴리스 필름(20)에 의해 반도체 칩의 언더필 부분을 둘러싸고 밀폐하기 위한 반도체 몰드 금형의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 도 3의 중심 라인 CL에 대한 왼쪽 부분은 피성형품(40)이 고정되지 않은 상태를 도시하고 있으며, 오른쪽 부분은 피성형품(40)이 고정된 상태를 도시하고 있다.

도 3의 구조에서, 반도체 칩(12)을 수용하기 위한 캐비티 인서트(62)가 제공되어 있다. 이러한 구조물은 실리콘 고무의 탄성 부재(90)가 반도체 칩(12)의 측면과 접한 구조물 부분에 부가적으로 위치되어있다는 점이 이전의 구조물과는 다르다. 탄성 부재(90)는 하기와 같이 작용한다. 반도체 몰드 금형의 상형 및 하형에 의해 피성형품(40)이 체결될 때, 최종적인 체결력은 탄성 부재(90)를 내부로 압축시키며, 압축된 탄성 부재는 반도체 칩(12)의 측면과 기판(10)의 상부면에 대해 릴리스 필름(20)을 압축한다.

도 3의 중심선 CL에 대해 오른쪽 부분이 피성형품의 언더필 부분의 주변부가 탄성 부재(90)로 인해 릴리스 필름(20)으로 밀폐된 상태를 도시하고 있다. 피성형품의 언더필 부분이 실링용 수지로 실링된 좁은 간극을 포함하는 경우에는, 언더필 부분을 확실하게 실링하는 것이 필수적이다. 이러한 실링은 탄성 부재(90)의 사용으로 달성된다. 도 3에 도시되어 있는 구조는 탄성 부재(90)의 내부면과 캐비티 인서트(62)의 측면 사이의 위치에 형성된 공기 통로(92)를 부가적으로 이용한다. 공기 통로(92)는 피성형품(40)이 체결될 때, 공기 통로(92)를 통해 탄성 부재(90)에 공기압이 인가되며, 탄성 부재(90)에 의해 압축력을 강화하여 언더필링된 부분을 보다 확실하게 밀폐시킨다.

도 4는 탄성 부재(90)로 인해 릴리스 필름에 의해 반도체 칩의 언더필 부분을 둘러싸고 밀폐하기 위한 반도체 몰드의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 도 4의 실시예에서, 중심선(CL)에 대한 왼쪽 부분은 피성형품이 절반이 개방되어 있으며 오른쪽 부분은 피성형품(40)이 체결되는 상태를 도시하고 있다. 도 4의 구조에서, 캐비티 인서트(62)의 캐비티 리세스(62a)는 실리콘 고무와 같은 금속 압력 부재(94) 및 실리콘 고무 등의 탄성 부재(90)로 형성된 측면 구조를 포함한다. 피성형품(40)이 체결될 때, 금속 압력 부재(94)는 언더필 부분의 측면 상에 압축력을 집중시킨다. 탄성 부재(90)는 금속 압력 부재(94)에 의해 언더필 부분 측면의 고정을 강화시키며, 기판(10)의 상부면 상으로 릴리스 필름(20)을 압축시킨다.

도 4의 구조물은 피성형품의 언더필 부분이 실링용 수지로 실링된 좁은 간극을 포함할 때 바람직하게 작동한다. 이는 수지에 의해 언더필 부분의 충전을 확실하게 달성하며, 피성형품 또는 반도체 장치의 확실한 수지 실링을 제공한다. 이러한 구조물에서, 공기 통로(92)를 통한 공기압의 인가로, 릴리스 필름(20)은 반도체 칩(12)의 측면에 대해 확실하게 압축되며, 언더필 부분의 밀폐를 강화시킨다.

언더필 부분의 주변부를 밀폐하기 위한 또 다른 방법은 다음과 같다. 1) 언더필 부분의 주변부를 밀폐하기 위해 실린더 등의 구동 수단에 의해 블록이 기계적으로 이동된다. 2) 언더필 부분의 주변부를 밀폐하기 위해 흡인 구멍(62b)을 통해 공기가 공급된다. 언더필 부분의 주변부가 밀폐된 경우에는, 반도체 칩(12)의 4개의 측면은 모두 밀폐된다. 또는 언더필 부분의 두 측면은 밀폐되나, 게이트(70)에 연결되어질 측면 및 게이트에 반대되는 측면은 밀폐되지 않는다.

본 발명에 따라 구성된 수지 실링 방법 및 수지 실링 장치는 특별히 기술되어 있다. 본 발명에서, 피성형품(40)의 언더필 부분의 주변부는 릴리스 필름(20)으로 밀폐되며, 언더필 부분은 실링용 수지로 채워지는 동시에 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 언더필 부분에 수지 압력을 가한다. 이러한 경우, 초음파 진동기의 이용은 보다 확실한 언더필링 방법을 보장한다. 대안으로서, 실링 수지가 플런저(44)에 의해 압출될 때 발생된 수지 압력은 확실한 수지 실링을 얻기 위해 제어된다.

전술한 대안은 다음과 같다. 플런저(44)는 수지를 언더필 부분에 이동시키기 위해 수지를 압축시킨다. 이러한 경우에, 플런저(44)의 작동은 도 5에 도시되어진 것과 같이 단계적으로 제어된다. 수지는 언더필 부분의 간극을 충전시키기 위해 플런저(44)에 의해 맥동 방식으로 압축된다. 맥동 방식으로 수지를 공급하는 것은 초음파 진동기를 이용한 수지 공급과 일치하다. 따라서, 충전재를 함유한 수지가 사용되는 경우에서도, 확실한 언더필이 보장된다.

정상적인 트랜스퍼 몰드 방법에서, 플런저(44)는 주어진 높이 위치로 연속적으로 상승된다. 도 5에 도시되어진 것과 같이 플런저를 제어시키는 경우에는, 플런저(44)는 단계별로 상승하며, 수지는 강제 진동된다. 따라서, 수지는 언더필 부분의 내부 공간을 완전하게 충전하기 위해 뱀납 범프(16)등의 장애물을 포함한 영역으로 유입된다. 언더필 부분의 간극이 좁고 수지로 간극의 충전이 어려운 경우에도, 도 5에 도시된 수지 압력 제어는 언더필링 부분의 좁은 간극을 만족스럽게 충전시킬 수 있다.

언더필 부분의 충전이 수행되고 수지 압력이 맥동하는 경우에는, 수지의 유동 속도는 커진다. 이로 인해, 충전재가 함유된 수지를 이용하는 경우에는, 충전재 입자는 수지로부터 충전재가 분리되지 않고 수지 내에 균일하게 분포된다. 더욱이, 보다 큰 직경의 충전재 입자와 작은 직경의 충전재 입자가 균일하게 분포된다.

언더필링 부분을 통해 흐르는 수지의 속도가 1 mm/sec 인 경우에는, 플런저(44)의 상승 속도는 5 μ m/sec이다. 도 5의 그래프는 플런저(44)가 1초당 대략 5 μ m의 5단계 거리에서 상승되는 경우를 도시하고 있다. 플런저(44)의 상승 이동은 적절하게 조절된다. 서보 모터 구동 시스템이 플런저(44)를 구동시키는데 사용될 때, 서보 모터용 제어 계수는 미리 적절한 수치로 정해진다.

도 5에 도시된 플런저(44)를 이용한 수지 충전 공정을 제어하기 위한 방법은 초음파 진동기를 이용한 방법과 결합되어 사용되며, 이러한 제어 방법중 하나가 사용된다.

수지 충전 공정에서, 플런저(44)는 포트(42)로부터 게이트 단부까지 실링 수지(14)를 공급하기 위해 정상적인 방식으로 이동되고, 게이트 단부로부터 언더필 부분까지 실링 수지(14)를 공급하기 위해 단계식으로 이동되도록 제어된다.

전술한 수지 실링 장치에 의해 수지로 실링된 반도체 장치가 도 16에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 실링 수지(14)는 반도체 칩(12)의 측면에 부착되지 않으며, 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 연결부만이 실링 수지(14)로 충전된다. 실링 수지가 반도체 칩(12)의 연결부가 아닌 다른 부분에 가해진 형태의 반도체 장치가 있다. 이러한 형태의 반도체 장치에 있어서, 소량의 실링용 수지(14)는 반도체 칩(12)의 측면 상에 남아있다. 또 다른 반도체 장치에서, 실링 수지(14)는 반도체 칩(12)의 측면 모두를 전체를 덮는다(도 18 참조).

전술한 바와 같은 수지 실링 장치가 반도체 제품을 수지 실링하는데 사용될 때, 반도체 칩(12)의 측면은 실링 수지(14)로 밀봉되며, 하기의 문제점이 발생된다. 수지는 언더필 부분에 흐르는 것보다 더 빠른 속도로 반도체 칩(12)의 측면을 흐른다. 그 결과, 언더필링 부분을 포함한 전체 반도체 장치는 수지로 불충분하게 실링된다.

반도체 칩(12)의 측면을 포함한 반도체 제품을 실링용 수지(14)로 밀봉하기 위한 장치 및 방법이 하기에 기술되어 있다.

도 6은 도 18에 도시되어진 것과 같이 반도체 장치를 제조하기 위한 수지 실링 장치의 반도체 몰드 금형의 단면도이다. 수지 실링 장치는 반도체 칩(12)의 측면을 실링 수지로 밀봉하기 위해 특이하게 구성된다. 캐비티 인서트(62)의 캐비티 리세스(62a)의 측면은 계단부(62c)를 가지며, 측면 실링 부분(63a, 63b, 63c, 63d)은 반도체 칩(12)의 4 측면으로 각각 제공된다.

전술한 바와 같은 반도체 장치를 밀봉하는데 사용되는 반도체 칩(12)을 둘러싼 측면 실링 부분(63a, 63b, 63c, 63d)을 갖는 금형에서, 게이트(70)가 측면 실링 부분(63a)에 단순히 연속한다면, 수지 실링 공정에 하기의 문제점이 발생한다. 실링 수지는 수지가 용이하게 유동하는 반도체 칩(12) 주변부의 측면 실링 부분(63a, 63b, 63c, 63d)을 먼저 충전시키며, 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 간극 부분(언더필 부분)을 불충분하게 충전시킨다.

언더필 부분의 너비는 대략 0.1 mm 이다. 따라서, 게이트(70)가 측면 실링 부분(63a)에 단순히 연결된 금형에서, 실링용 수지는 수지가 용이하게 유동하는 반도체 칩(12)을 둘러싼 측면 실링 부분(63a, 63b, 63c, 63d)을 먼저 충전시키며, 반도체 장치의 언더필 부분으로 유동한다.

언더필 부분을 실링용 수지로 충분하게 충전시키기 위해, 심의중인 수지 실링 장치는 도 7에 도시되어진 것과 같이 게이트(70)가 연결되어질 칩의 측면에 인접한 반도체 칩(12)의 두 측면을 실링하기 위해 측면 블록(100a, 100b)을 이용한다.

도 7은 분할면으로부터 볼 때 측면 블록이 제공된 상형(26)을 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 게이트(70)는 포트(42)로부터 피성형품 부분을 향해 연장되며, 측면 실링 부분(63a)에 연결된다. 측면 블록(100a, 100b)은 반도체 칩(12)의 전체 측면을 밀폐시킨다. 따라서, 가압하에서 게이트(70)를 통해 공급된 실링 용 수지(14)는 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 간극 부분 내부로 강제 분사된다.

도 8은 게이트(70) 측면으로 볼 때 금형 내의 측면 블록(100a, 100b)의 레이아웃 및 지지 구조물을 도시한 횡단면이다. 도면에서, 중심선(CL)에 대한 왼쪽 부분은 반도체 칩(12)의 측면이 측면 블록(100b)으로 밀폐된 상태를 도시하고 있으며, 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 간극 부분은 실링용 수지(14)로 채워진다. 오른쪽 부분은 실링 수지(14)가 실링 수지(14)에 의해 반도체 칩(12)의 측면을 실링하기 위해 측면 실링 부분(63c) 내부로 분사되는 상태를 도시하고 있다.

측면 블록(100a, 100b)은 이동성 판(102)에 의해 지지되어, 이동성 판이 예를 들어 수직으로 이동되어질 실린더를 포함한 구동 기구에 의해 구동될 때 블록들이 수직으로 이동하도록 한다.

수지 충전 방법에서, 피성형품(40)은 하형(28)에 먼저 체결된다. 반도체 칩(12)의 양쪽 면상에 위치한 측면 블록(100a, 100b)은 피성형품(40)이 릴리스 필름(20)이 피성형품에 인가되는 상태에서 피성형품이 체결될 때 하강하며, 언더필 부분의 양 측면이 밀폐되며, 이러한 상태 하에서, 실링용 수지는 게이트(70)로부터 언더필 부분 내부로 분사된다.

도 9A는 반도체 칩(12)의 측면이 측면 블록(100a, 100b)에 의해 밀폐되는 상태에서 실링 수지(14)에 의해 충전됨을 도시하고 있다. 실링용 수지(14)는 (정면에 위치한) 측면 실링 부분(63a)을 먼저 충전시키며, 반도체 칩(12)과 기판(10) 사이의 간극 부분을 통해 유동하며, (후면에 위치한) 측면 실링 부분(63b)을 충전시킨다.

도 7에 도시되어진 것과 같이, 상형(26)의 분할면 내에 공기 배출 부분(104)이 제공된다. 공기 배출 부분(104)의 제공으로 인해, 측면 실링 부분(63b)을 충전시킨 이후에, 실링 수지(14)는 측면 실링 부분(63a, 63b) 및 언더필 부분에 남아있는 잔류 공기를 공기 배출 부분(104)을 통해 배출시키며, 공극이 제거된 언더필링이 수행된다.

언더필 부분이 수지로 충전된 직후에, 측면 블록(100a, 100b)은 실링 수지(14)가 게이트(70)를 통해 측면 실링 부분(63c, 63d) 내부로 분사되도록 상승된다. 도 9B는 측면 실링 부분(63c, 63d)이 실링 수지(14)로 충전되는 상태를 도시하고 있다.

따라서, 반도체 장치내의 반도체 칩(12)과 기판(10)과 반도체 칩(12)의 측면 사이의 간극 부분은 측면 블록(100a, 100b)을 갖는 수지 실링 장치의 사용에 의해 제조될 수 있는 실링 수지(14)로 실링된다.

수지 실링 장치는 전체 피성형품을 만족스럽게 수지 실링시키기 위해 배열되며, 수지로 충전되어질 부분에서 수지의 흐름을 제어함으로써 게이트(70)로부터 캐비티에 이르기까지 수지가 공급될 때, 수지로 용이하게 충전된 부분, 및 거의 충전되지 못한 부분을 갖는다. 이러한 수지 실링 방법은 수지로 용이하게 충전되는 부분, 및 거의 충전되지 못한 부분을 갖는 피성형품을 확실하게 수지 실링하기 위한 수지 실링 방법들 중의 하나이다.

수지 실링 장치는 언더필링이 수행되고 수지 압력이 단계적으로 변동될 때(도 5참조) 실링 수지(14)를 진동하기 위한 초음파 진동기와 결합하여 작동된다.

도 6에 도시된 금형은 컬 인서트(60)가 금형 개폐되는 방향으로 이동 가능하도록 구성되며, 컬 인서트의 단면이 스프링(61)에 의해 분할면 위로 돌출된다. 작동 중에, 수지 태블릿(80)은 포트(42)에 공급되며, 금형이 폐쇄된다. 이때, 컬 인서트(60)는 상향으로 밀려지며 스프링(61)의 탄성력에 반동한다(도 6 참조). 수지 태블릿(80)이 용융될 때, 컬 인서트(60)는 스프링(61)에 의해 하향으로 밀려지며, 수지에 의한 언더필 충전이 완료된다. 수지 실링시 금형 압력은 스프링(61)의 가압력(urging force)에 의해 발생된다. 금형의 하형의 플런저(44)는 수지의 양을 조절하고 압력을 조절하기 위해 작동된다. 스프링(61)의 인장력은 대략 5 kg이며 플런저(44)의 플런저 압력은 30 kg 이다. 스프링 및 플

런저가 선택되면, 수지는 분사되는 동시에 수지 태블릿을 용융시킨다.

수지의 신속한 분사를 제공하기 위한 방법중의 하나는 수지 태블릿(80)을 컬 인서트(60) 및 플런저(44)로 고정하는 것이다. 플런저(44)는 용융 수지를 공급하기 위해 상승되며, 플런저(44)의 상향이동은 언더필 부분이 수지로 채워지기 이전에 즉시 중지된다. 이 상태에서, 언더필 부분은 가압에 의해 수지로 충전된다. 이러한 방법은 서지(surge)가 발생하지 않고 수지 플래시가 감소되기 때문에 바람직하다.

다음의 수지 실링 방법이 사용된다. 이러한 장치는 컬 인서트(60)가 하강될 때 실링용 수지(14)가 게이트 단부로 공급되도록 설계된다. 실링용 수지(14)가 언더필 부분 및 측면 실링 부분(63a, 63b, 63c, 63d)에 공급될 때, 플런저(44)의 이동은 실링 수지(14)의 수지 압력을 맥동식으로 변화시키기 위해 단계적으로 변화된다. 수지 실링 방법은 플런저(44)의 속도 제어에 기초한 수지 실링 방법에 상응한다.

도 10은 언더필 부분을 포함한 피성형품을 실링 수지로 실링하기 위한 또 다른 수지 실링 장치를 도시한 횡단면도이다. 이 실시예에서와 같이, 금형의 상형(26) 및 하형(28)의 금형면은 수지 실링을 위해 릴리스 필름(20)으로 피복되어 있다. 수지 실링 장치에 있어서, 플런저(44)는 가압하에서 용융된 수지 태블릿을 공급할 때는 사용되지 않는다. 도 6에서와 같이, 컬 인서트(60)는 지지되는 동시에 스프링(61)에 의해 몰드 개방 방향으로 가압된다. 센터 블록(110)은 포트 측면부에 고정되며, 컬 인서트(60)와 접한다.

도 11은 측면으로 도시한 컬 인서트(60) 및 센터 블록(110)을 도시한 단면도이다. 이 실시예에서, 수지 태블릿(80)은 태블릿이 아래에 놓여져 있는 상태에서 하형(28) 내에 설정되며 컬 인서트(60)와 센터 블록(110)과 수지 밀봉하기 위해 압축된다. 따라서, 수지 태블릿(80)에 수직으로 체결된 컬 인서트(60)와 센터 블록(110)의 체결면은 도시되어진 바와 같이, 원형의 수지 태블릿(80)의 횡단면 배치와 일치하도록 아치 형상으로 내부로 굽어져 있다.

수지 태블릿은 수지 분말을 압축함으로써 형성된다. 이로 인해, 그 밀도 및 열 도전율은 낮다. 열 교환 수치는 금형과 접하는 수지 태블릿의 표면 내에서 높으나, 수지 태블릿의 중심 부분에서는 상당히 낮다. 수직 포트 및 편평한 플런저를 이용한 종래의 가압 몰드 시스템에서, 수지 태블릿의 핵심 부분의 온도는 수지 태블릿이 용융될 때까지의 장시간동안 금형 내에 공급되기 이전의 온도로 유지됨이 공지되어 있다.

수지 태블릿(80)이 컬 인서트(60)의 체결면과 센터 블록(110) 사이에 삽입된다면, 가압력은 수지 태블릿(80)의 핵심 부분으로 향한다. 이에 따라, 수지 태블릿(80)의 밀도는 증가되며, 그 열 도전율은 증가되며, 수지 태블릿(80)은 밀도가 높게 유지되는 동안 동시에 용융된다. 수지 태블릿(80)의 온도는 용융될 때까지 각각의 위치에서는 동일하다. 따라서, 수지 태블릿(80)으로부터 증발 및 공기 방출이 동시에 발생하며, 단시간에 종결된다. 그 결과, 용융 수지 내에 한정된 각각의 기포의 체적은 극히 적으며 그 직경 또한 작다. 이러한 이유로, 인가된 압력에 의해 기포를 파쇄시킬 필요가 없다. 수지 성형에 필요한 압력은 15 기압보다 적다.

수직 포트 및 편평한 플런저를 이용한 종래의 압력 시스템에서, 아직 용융되지 않은 수지 태블릿의 핵심부에 위치한 수지는 용융된 수지로 덮여진다. 따라서, 수지 내에 남겨진 증기 및 가스는 수지와 함께 캐비티 내부로 분사된다. 따라서, 캐비티 내의 기포를 무해한 크기까지 파쇄시킬 필요가 있다. 이와 같은 이유로, 100 기압의 큰 성형 압력은 종래의 기술에 의해 수지 성형에 사용된다.

반면에, 본 발명의 수지 실링 방법은 전술한 방법보다 더 낮은 성형 압력에서 수지 실링을 수행할 수 있다. 이는 언더필 부분을 컬 인서트(60)의 스프링(61)에 의해 발생된 가압력에 의해서만 수지로 충전시킬 수 있다.

언더필링을 위해 스프링(61)의 가압력을 이용한 수지 실링 방법은 또 다른 관점에서 매우 유용하다. 수지 태블릿이 기

계적으로 구동되는 플런저를 이용하여 압축되고 용융되는 수지 실링 방법에서, 플런저는 설정된 플런저 속도에서 고정 상태의 수지 태블릿을 압축시키며, 공기는 공간 내부로 유입된다. 동시에, 수지는 급격하게 유연화되나, 플런저 이동은 수지의 유연화를 따르지 못한다. 결과는 수지와 플런저 사이, 몰드와 수지 사이의 경계부에서 간극을 형성한다. 간극 내의 공기는 용융된 수지 내부로 유입되며, 언더필링 이후에 공극의 형태를 취한다.

반면에, 수지 태블릿(80)이 스프링(61)의 가압력을 이용하여 압축되는 본 발명의 수지 실링 방법에서, 수지 태블릿(80)이 경화된다면, 스프링(61)은 수지 태블릿(80)의 파손을 방지하기 위해 압축된다. 수지 태블릿(80)이 가열되고 신속하게 유연화될 때, 압축 스프링(61)에 의한 가압력은 컬 인서트(60)가 수지 태블릿의 유연화를 만족스럽게 따르도록 한다.

따라서, 수지 태블릿 및 용융 수지의 압력을 돌연히 감소되지 않는다. 그 결과, 몰드와 수지 사이에 간극이 형성되지 않으며, 공기 방울의 캡슐화는 발생되지 않는다. 높은 성형 압을 이용하지 않고 확실한 언더필링이 달성된다.

스프링의 가압력을 이용함으로써 압력하에서 용융 수지를 공급하기 위한 방법에 있어서, 수지는 금형의 체결력을 이용함으로써 자동적으로 공급된다. 이러한 방법은 금형의 구성이 단순함으로 인해 바람직하며, 트랜스퍼 몰드 장치와 비교할 때 소량 출력의 압축기의 사용에 의해 수지 실링 장치를 실현할 수 있다.

전술한 실시예는 가압력을 발생시키기 위한 스프링(61)을 이용한다. 전술한 스프링 대신에, 필요하다면 압축 스프링과 같은 임의의 적합한 스프링이 사용될 수 있다. 수지 태블릿 대신에 분말 수지 또는 다른 형태의 수지가 이용될 수 있다.

본 발명의 실시예에서, 몰드의 상형의 컬 인서트(60)는 수지 태블릿(80)을 압축시키도록 구동된다. 또는 하형의 센터 블록(110)은 수지 태블릿(80)을 압축시키도록 구동된다.

수지가 컬 인서트(60)에 의해 가압하에서 공급되는 구성에서, 컬 인서트(60)를 포함한 금형의 상형(26)의 금형면은 릴리스 필름(20)으로 피복되어 있다. 릴리스 필름으로 금형면의 차폐 작업이 효과적으로 작동된다. 이로 인해, 컬 인서트(60)의 슬라이딩 부분에 수지가 유입될 위험 요소는 없다. 즉, 수지가 인서트 내부로 유입되지 못하도록 인서트의 정확하게 작동시킬 필요는 없다. 인서트(60)는 이동의 제한 없이 유연하게 이동할 수 있다.

수지 태블릿(80)을 배치하는 동시에 금형에 위치시킬 때, 수지 태블릿(80)은 그 종방향이 평행하거나 러너 통로가 연장되는 방향에 수직이 되도록 위치된다.

몰드 부분(40)에 탄성 체결하기 위한 수지 실링 장치의 실시예에서, 반도체 칩(12)을 고정하기 위한 흡인 구멍(62b)은 지지되는 중에 금형 밀폐 방향으로 압축되며, 기관(10)을 지지하기 위한 하형 블록(28a)은 지지되는 중에 금형 밀폐 방향으로 압축된다. 따라서, 흡인 구멍(62b) 및 하형 블록(28a)은 금형 밀폐 방향으로 탄성적으로 눌러지도록 제공된다. 따라서, 기관(10) 및 반도체 칩(12)이 그 두께가 균일하지 않다면, 그 구조물은 두께 차를 완화시킨다.

도 12는 스프링(61)에 의해 가압된 컬 인서트(60) 및 고정된 센터 블록(110)에 의해 압축된 컬 인서트(60)를 포함하는 또 다른 수지 실링 장치를 도시한 단면도이다.

수지 실링 장치는 수지 태블릿(80)이 아래로 놓여지는 동시에 위치되며, 피성형품(40)이 흡인 구멍(62b)과 하형 블록(28a)과 함께 두께 방향으로 탄성 체결되며, 반도체 칩(12)의 측면은 측면 블록(100a, 100b)으로 고정됨을 특징으로 한다. 참조부호(104)는 측면 블록(100a, 100b)을 수직으로 구동시키기 위한 실린더이다.

수지 실링 장치는 컬 인서트(60)와 센터 블록(110) 사이의 수지 태블릿(80)을 고정하며, 스프링(61)의 가압력을 이용하여 언더필 부분을 수지로 충전시킨다.

수지 실링 장치는 언더필 부분을 갖는 피성형품(40)을 수지로 실링한다. 금형 밀폐 방향으로 가압된 센터 블록(110) 및 컬 인서트(60)의 사용으로 가압하에서 수지를 공급하기 위한 수지 실링 방법은 일반적인 피성형품의 수지 실링에 적용 가능하다.

도 14 및 도 15는 기관(40a) 및 반도체 칩(40b)이 와이어 결합에 의해 연결되는 피성형품(40)을 밀봉하기 위한 수지 실링 장치를 도시하고 있다.

수지 태블릿(80)이 놓여진 리세스는 하형(28)의 중심부 내에 형성되며, 플런저(120)는 하형에 반대인 상형(26) 내에 제공된다. 플런저(120)는 전술한 실시예의 인서트에 상응한다. 플런저(120)는 스프링(122)에 의해 금형 밀폐 방향으로 압축되는 상태로 지지된다. 수지 태블릿(80)을 압축하기 위해 사용되는 플런저(120)의 압축면은 내부로 굽어있으며 횡단면이 구형이다.

전술한 실시예에서, 캐비티(123)는 피성형품(40)의 수지 실링 위치에 위치되며, 러너 통로(124)는 캐비티(123)와 함께 플런저(120)가 설치된 부분과 연통하며 제공되며, 상형(26)의 분할면은 릴리스 필름(20a)으로 덮여있다. 참조 부호 '126'은 공기 흡수에 의해 캐비티(123)의 내부면에 릴리스 필름(20a)을 흡착하기 위한 공기 흡입 통로(126)이다. 릴리스 필름(20b)은 수지 태블릿(80)이 놓여진 위치로부터 러너 통로(124)가 금형의 하형(28) 내부로 연장하는 영역까지의 범위를 피복한다.

도 15는 플런저(120), 러너 통로(124), 캐비티(123), 기관(40a), 반도체 칩(40b) 등을 포함하는 레이아웃, 및 릴리스 필름(20a, 20b)을 도시한 평면도이다.

수지 실링 작업이 기술되어질 것이다. 금형은 개방되며, 피성형품(40)은 금형의 하형(28)에 놓여져 있으며, 릴리스 필름(20a, 20b)은 상형(26) 및 하형(28)에 공급되며, 수지 태블릿(80)이 공급되며, 금형은 밀폐된다. 피성형품(40)은 상형(26) 및 하형(28)으로 체결되며, 플런저(120)는 상승되는 동시에 스프링(122)의 가압력에 저항하며, 수지 태블릿(80)이 피성형품 사이에 삽입된다. 수지 태블릿(80)은 스프링(122)의 가압력에 의해 용융되며 압축된다. 용융된 수지는 러너 통로(124) 및 게이트를 경유하여 캐비티(123)에 공급된다.

스프링(122)에 의한 가압력을 이용한 수지 실링 방법은 반도체 칩이 기관 상에 장착된 피성형품보다 다양한 형태의 피성형품에 적용 가능하다.

전술한 실시예에서, 반도체 칩(12)은 금형의 상형 상에 놓여지나, 수지 실링 부분은 필요에 따라 하형 내에 형성된다.

발명의 효과

본 발명에 따라 구성된 수지 실링 방법 및 수지 실링 장치는 다음의 유용한 효과를 갖는다. 금형이 밀폐될 때 가압 수지의 가압력에 대항하여 수지를 체결한다. 용융된 수지는 가압 수단의 가압력을 이용함으로써 가압하에서 공급된다. 따라서, 수지 충전은 수지 내에 공기가 갇혀 있지 않도록 수행되며, 최종적인 수지 실링의 안정성이 높다. 더욱이, 수지 실링을 위해 높은 몰드 성형압이 필요하지 않으며, 금형의 구조는 간소화된다. 피성형품의 언더필 부분의 주변부는 릴리스 필름에 의해 밀폐되며, 언더필링 부분은 트랜스퍼 몰드 방법에 의해 수지로 충전된다. 반도체 칩과 기관 사이의 연결부는 임의의 간극의 발생 없이 수지로 완전하게 충전된다. 트랜스퍼 몰드 방법이 사용됨으로, 피성형품의 언더필 부분이 좁으며 충전재가 함유된 수지가 사용되는 경우 확실한 수지 충전이 가능하다. 이는 균일한 제품 품질, 및 확실한 수지 실링, 및 효과적인 실링 작업을 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 칩을 탑재한 피성형품 및 수지 실링용 수지를 금형의 체결면을 피복한 릴리스 필름을 통해 체결하고, 트랜스퍼 몰딩 방법에 의해 상기 피성형품을 수지 실링하는 반도체 장치의 수지 실링 방법에 있어서,

상기 금형의 상기 수지를 체결하는 부위의 금형부를,

금형 개폐 방향으로 이동 가능하게 탄성부재를 통해 지지한 금형을 이용하여, 금형의 체결시에, 상기 탄성부재의 가압력에 대항하여 상기 금형부에 의해 상기 수지를 체결함과 동시에, 상기 탄성부재의 가압력에 의해, 상기 금형부 및 상기 릴리스 필름을 통해 용융된 상기 수지를 상기 금형의 캐비티로 가압 공급하여 수지 실링하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 수지 실링 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

반도체 칩을 탑재한 피성형품 및 수지 실링용 수지를 금형의 체결면을 피복한 릴리스 필름을 통해 체결하고, 트랜스퍼 몰딩 방법에 의해 상기 피성형품을 수지 실링하는 반도체 장치의 수지 실링 장치에 있어서,

상기 금형의 상기 수지를 체결하는 부위의 금형부를,

금형 개폐 방향으로 이동 가능하게 탄성부재를 통해 지지하고, 금형의 체결시에, 상기 탄성부재의 가압력에 대항하여 상기 금형부에 의해 상기 수지를 체결함과 동시에, 상기 탄성부재의 가압력에 의해, 상기 금형부 및 상기 릴리스 필름을 통해 용융된 상기 수지를 상기 금형의 캐비티로 가압 공급할 수 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 수지 실링 장치.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

기판에 반도체 칩을 탑재한 피성형품의 언더필 부분에 실링용 수지를 가압 공급하여 상기 반도체 칩과 상기 기판 사이의 연결부를 실링하기 위한 반도체 장치의 수지 실링 방법에 있어서,

상기 피성형품을 금형에 의해 체결할 때, 상기 언더필 부분의 둘레를, 언더필 부분으로 통하는 게이트가 연결되는 부위를 제외하고 릴리스 필름으로 밀폐하고,

릴리스 필름에 의해 상기 언더필 부분의 상기 둘레를 밀폐한 상태에서, 상기 언더필 부분에 실링용 수지를 가압 공급하여 상기 연결부를 실링하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 언더필 부분이 상기 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 상기 반도체 칩의 측면에 상기 릴리스 필름을 가압 접촉시켜, 상기 언더필 부분의 내부만이 상기 실링용 수지로 충전되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 언더필 부분이 상기 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 상기 피성형품을 체결하는 체결력에 의해 탄성 변형하는 탄성 부재를 통해 상기 릴리스 필름을 상기 반도체 칩의 측면에 대해 가압 접촉시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 6항에 있어서, 상기 언더필 부분이 상기 릴리스 필름에 의해 밀폐될 때, 상기 반도체 칩의 측면과 상기 릴리스 필름 사이에 제공된 측면 실링 부분, 및 상기 언더필 부분에 상기 실링용 수지를 충전하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 언더필 부분이 상기 실링용 수지로 충전될 때, 상기 게이트에 연결되는 상기 반도체 칩의 한 측면과 이에 평행한 다른 쪽 측면을 제외한 2개의 측면을 밀봉하여 실링하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제 6항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 언더필 부분이 상기 실링용 수지로 충전될 때, 상기 실링용 수지에 맥동식 운동이 인가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

기판에 반도체 칩을 탑재한 피성형품을 상형과 하형으로 체결하고, 상기 피성형품의 언더필 부분을 실링용 수지를 가압 공급하여 충전함으로써 상기 반도체 칩과 기판의 연결부를 실링하는 반도체 장치의 수지 실링 장치에 있어서,

상기 상형과 하형 중 한 쪽에, 상기 반도체 칩을 수용하고, 릴리스 필름을 통해 상기 반도체 칩의 후면 및 측면을 상기 언더필 부분으로 통하는 게이트의 단부를 제외하고 밀봉하는 캐비티 리세스를 설치한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 캐비티 리세스의 측면에, 상기 피성형품이 체결될 때의 체결력에 의해 탄성 변형하여 상기 반도체 칩의 측면에 상기 릴리스 필름을 압축하는 탄성 부재가 설치되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14.

제 12항 또는 제 13항에 있어서, 상기 실링용 수지가 상기 언더필 부분에 공급될 때 상기 실링용 수지를 맥동시키기 위한 맥동 수단이 설치된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15.

기판에 반도체 칩을 탑재한 피성형품 및 수지 실링용 수지를 릴리스 필름을 통해 금형으로 체결하고, 피성형품의 언더필 부분에 실링용 수지를 가압하여 넣어 상기 반도체 칩과 기판의 연결부를 실링하는 반도체 장치의 수지 실링 방법에 있어서,

상기 금형의 상기 수지를 체결하는 부위의 금형부를,

금형 개폐방향으로 이동 가능하게 탄성부재를 통해 지지한 금형을 사용하여,

금형의 체결시, 상기 피성형품의 상기 언더필 부분의 둘레를 언더필 부분을 통하는 게이트가 연결되는 부분을 제외하고 상기 릴리스 필름에 의해 실링되도록 하여 상기 피성형품을 체결함과 동시에, 상기 탄성부재의 가압력에 대항하여 상기 금형에 의해 상기 수지를 체결하고, 상기 탄성부재의 가압력에 의해, 상기 금형부 및 상기 릴리스 필름을 통하여 용융된 상기 수지를 상기 언더필 부분으로 가압 공급하여 상기 연결부를 실링하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

기판에 반도체 칩을 탑재한 피성형품 및 수지 실링용 수지를 릴리스 필름을 통해 금형으로 체결하고, 피성형품의 언더필 부분에 실링용 수지를 가압 공급하여 상기 반도체 칩과 기판의 연결부를 실링하는 반도체 장치의 수지 실링 장치에 있어서,

상기 금형의 상기 수지를 체결하는 부위의 금형부를,

금형 개폐방향으로 이동 가능하게 탄성부재를 통해 지지하고, 금형의 체결시, 상기 탄성부재의 가압력에 대항하여 상기 금형에 의해 상기 수지를 체결함과 동시에, 상기 탄성부재의 가압력에 의해, 상기 금형부 및 상기 릴리스 필름을 통하여 용융된 상기 수지를 상기 언더필 부분으로 가압 공급하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

제 1항 또는 제 15항에 있어서, 상기 수지로서 원통형의 수지 태블릿을 사용하며, 상기 수지 태블릿을 금형의 체결면 상에 옆으로 놓여져서 수지 실링하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제 3항 또는 제 16항에 있어서, 상기 수지와 가압 접촉하는 상기 금형부의 면은, 상기 수지를 옆으로 놓이게 하여 가압 접촉하는 측면 형상이 아크형의 오목면이 되도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

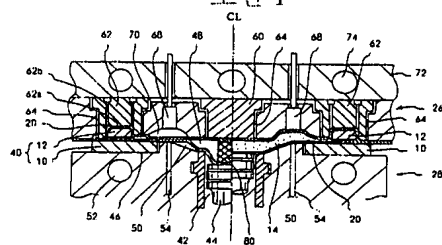
제 3항 또는 제 16항에 있어서, 상기 탄성부재는 탄성 스프링이 장착된 컬 인서트이며, 상기 컬 인서트에 대항하여 센터 블록이 고정 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22.

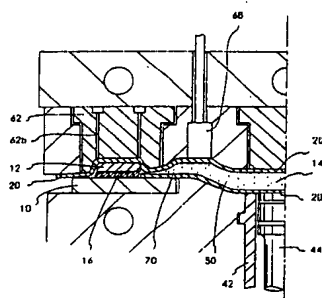
제 20항에 있어서, 상기 탄성부재는 탄성 스프링이 장착된 컬 인서트이며, 상기 컬 인서트에 대항하여 센터 블록이 고정 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

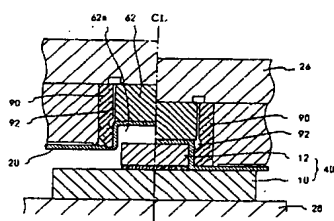
도면 1



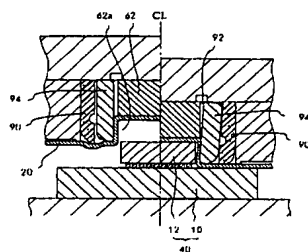
도면 2



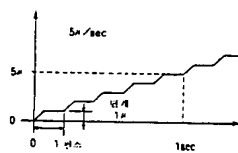
도면 3



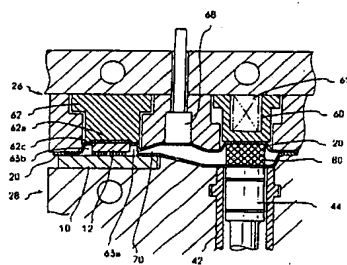
도면 4



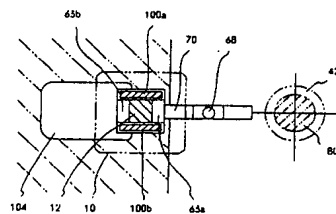
도면 5



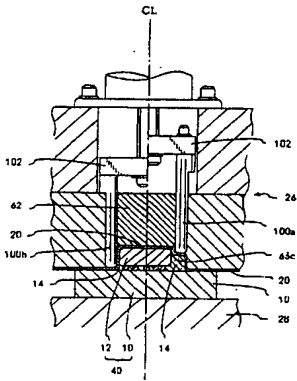
도면 6



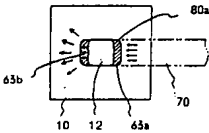
도면 7



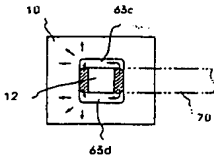
도면 8



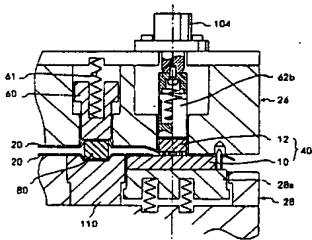
도면 9a



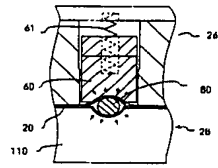
도면 9b



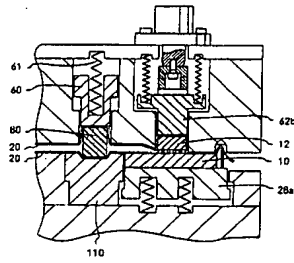
도면 10



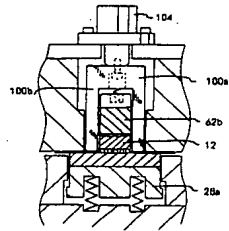
도면 11



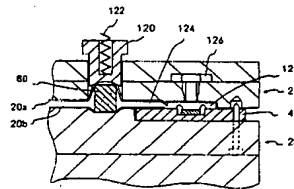
도면 12



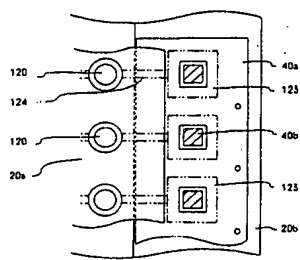
도면 13



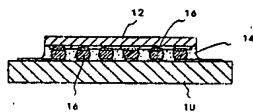
도면 14



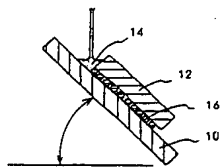
도면 15



도면 16



도면 17



도면 18

